

N an PTO 892.

*[Handwritten signature]*

PAT-NO: JP363037621A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63037621 A

TITLE: MANUFACTURE OF X-RAY MASK

PUBN-DATE: February 18, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMADA, MASAO

NAKAISHI, MASAFUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61180208

APPL-DATE: August 1, 1986

INT-CL (IPC): H01L021/30, G03F001/00

US-CL-CURRENT: 430/5

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the accuracy of the absorber pattern of an X-ray mask, and to reduce defect density by manufacturing a plating stencil used when the **pattern is formed through gold plating by boron nitride hydride**, boron carbide nitride hydride or silicon nitride.

CONSTITUTION: An alumina ring 2 is fast stuck to the peripheral section of one surface of an silicon substrate 1, and an X-ray transmitting membrane 3 composed of boron nitride carbide hydride is formed on the surface on the reverse side of the substrate 1. The silicon substrate 1 from which the lower section of the ring 2 is removed is etched to expose the membrane 3 in a region surrounded by the ring 2. Tantalum/gold/tantalum are evaporated on the surface of the membrane 2 on the side reverse to the ring 2 in succession to shape a plating base 4, boron nitride carbide hydride 5 is film-formed onto the plating base 4, and the upper section of 5 is coated with silicon-on-glass SOG 6 and a resist 7. The boron nitride carbide hydride film 5 is patterned to shape a plating stencil 5', an X-ray absorber is formed through the plating of gold,

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-37621

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>H 01 L 21/30  
G 03 F 1/00

識別記号

3 3 1  
G C A

庁内整理番号

M-7376-5F  
V-7204-2H

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 X線マスクの製法

⑯ 特 願 昭61-180208

⑰ 出 願 昭61(1986)8月1日

⑱ 発 明 者 山 田 雅 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 中 石 雅 文 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

X線マスクの製法

## 2. 特許請求の範囲

1. 金めっきによってX線マスクの吸収体パターンを形成するときに使用するめっきステンシルを、水素化：窒化ほう素、または水素化：炭化窒化ほう素、または窒化けい素とすることを特徴とするX線マスクの製法。

2. 金めっきの後に、めっきステンシルをめっきベースとともに除去して、めっきした金吸収体のみを残す、特許請求の範囲第1項記載のX線マスクの製法。

3. めっきベースをX線透過性の導電性材料で形成し、金めっきの後に、めっきベースおよびめっきステンシルを、めっきした金吸収体とともに残す、特許請求の範囲第1項記載のX線マスクの製法。

4. めっきベースを酸化インジウム：すずとする、特許請求の範囲第3項記載のX線マスクの製

法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置の製造において使用するのに適するX線マスクの製法に関する。

(従来の技術)

X線マスクの吸収体パターンは通常金をめっきするか、またはタンタル、もしくはタングステンを蒸着させて形成する。金をめっきして吸収体とするときは、X線透過性メンブレンの上に、パターンニングされためっきステンシルを形成し、これをマスクとして金をめっきする。めっきステンシルの材料として、従来はホトレジストまたはポリイミドをスピンコートし、これをパターンニングしていた。しかし、これらの有機物は強度が弱いので、パターンが倒れたり、またパターンニングするときに剝離し易い欠点があり、さらに、金めっきの後に有機物質のステンシルを残してそのままX線透過領域とするX線マスクを形成するときは、

X線照射によってこれらの有機物質が速かに劣化する欠点がある。

〔発明の解決しようとする問題点〕

金めっきによってX線マスクの吸収体パターンを形成するときに使用するめっきステンシルを、強固で変形しない物質から形成することが問題である。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点は、金めっきによってX線マスクの吸収体パターンを形成するときに使用するめっきステンシルを、水素化：窒化ほう素、または水素化：炭化窒化ほう素、または窒化けい素とすることを特徴とするX線マスクの製法によって達成することができる。

金めっき吸収体パターンを形成するときに使用するめっきステンシルは、めっき後にこれを除去すればよい。またはめっきベースをX線透過性の導電性材料、たとえば酸化インジウム、す

(ITO)として、めっき後にステンシルをめっきベースとともに残したまま金めっきX線マスクとすることもできる。

〔実施例〕  
〔実施例1〕

(a) シリコン基板1の1つの面の周辺部にアルミナリング2を接着した後に、基板1の反対側の面に、プラズマ化学気相成長(PCVD)によって、水素化：窒化炭化ほう素の厚み4 $\mu\text{m}$ のX線透過性メンブレン3を成膜した。リング2の下部分を除いたシリコン基板1を、ふっ酸・硝酸・酢酸の混酸でエッチングして、リング2に囲まれた領域のメンブレン3を露出させた。リング2とは反対側のメンブレン3の面に、タンタル/金/タンタルを順次蒸着して、厚み約700Åのめっきベース4を形成し、この上に厚み約1.5 $\mu\text{m}$ の水素化：窒化炭化ほう素5をPCVDによって成膜し、この上に厚み約0.1 $\mu\text{m}$ のシリコンオングラス(SOG)6、次に厚み約0.5 $\mu\text{m}$ のレジスト7をそれぞれスピコートして、多層レジストを成膜した

(第1図a)。

(b) 電子線露光によって、レジスト7をパターンニングし、これをマスクとして、<sup>炭化</sup>ふっ素プラズマエッチングによって水素化：窒化ほう素膜5をパターンニングしてめっきステンシル5'を形成した(第1図b)。

(c) めっきステンシル5'をマスクとして、めっきベース4の上に厚み約1.0 $\mu\text{m}$ の金をめっきしてX線吸収体とした(第1図c)。

(d) ふっ素系プラズマエッチングによってステンシル5'を除去し、さらにアルゴンイオンミリングによってめっきベース4も除去して、X線マスクを完成した(第1図d)。

〔実施例2〕

実施例1の工程(a)において、めっきベース4のタンタル/金/タンタルの代りに、X線透過性であって導電性を有する酸化インジウムす

(ITO)を使用したことの他は、実施例1の工程(a)と同様にして、めっきステンシル5'を

形成し、(第1図b)、これをマスクとしてめっきベース4の上に金めっきしてX線吸収体とした(第1図c)。

この実施例では、めっきベース4およびその上のめっきステンシル5'が、ともにX線透過性を有するので、これらを除去することなく第1図(c)の形状のまま、X線マスクとして使用することができる。

これらの実施例では、めっきステンシルの材料として水素化：窒化炭化ほう素を使用したか、水素化：窒化ほう素または窒化けい素を使用しても同様な結果が得られる。

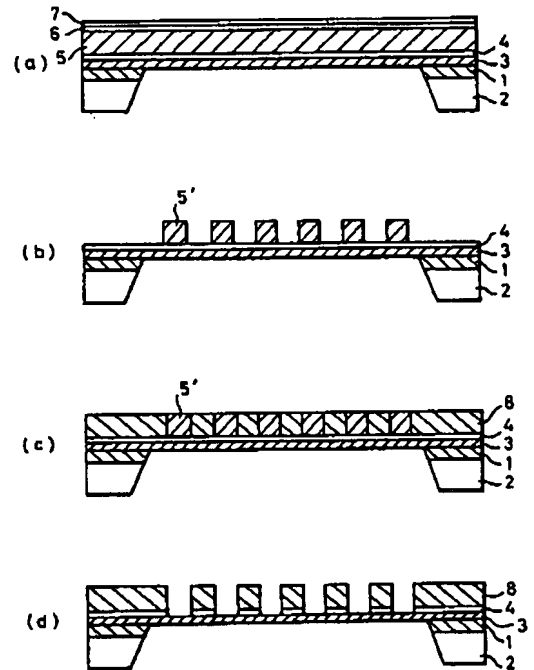
〔発明の効果〕

本発明の金めっきステンシルを使用して製造したX線マスクは、パターンの精度がよく、欠陥密度が0.1個/ $\text{cm}^2$ 以下と少なかった。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a~d)は本発明のX線マスクの製法の実施態様を示す工程図である。

- 1…基板、 2…リング、  
 3…メンブレン、 4…めっきベース、  
 5…ステンシル材料、 5'…ステンシル、  
 6…シリコンオングラス、  
 7…ホトレジスト、  
 8…めっきした金吸取体。



X線マスクの製造工程図

第1図

- 3…メンブレン 5'…めっきステンシル  
 4…めっきベース 8…めっきしたX線吸取体

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

弁理士 青木 朗  
 弁理士 西館 和之  
 弁理士 内田 幸男  
 弁理士 山口 昭之